

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
21 December 2000 (21.12.2000)

PCT

(10) International Publication Number
WO 00/77813 A1

(51) International Patent Classification⁷: H01J 1/304, 9/02

(21) International Application Number: PCT/SE00/01226

(22) International Filing Date: 13 June 2000 (13.06.2000)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
9902190-9 10 June 1999 (10.06.1999) SE
60/139,795 21 June 1999 (21.06.1999) US

(71) Applicant (for all designated States except US): LIGHT-LAB AB [SE/SE]; Chalmers Teknikpark, Sven Hultins Gata 9, S-412 88 Göteborg (SE).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): FORSBERG, Gunnar [SE/SE]; Askims Domarringsväg 113, S-436 38 Askim (SE). ANDERSSON, Carl-Håkan [SE/SE]; Prinsgatan 10, S-417 05 Göteborg (SE).

(74) Agent: EHRNER & DELMAR PATENTBYRÅ AB; Box 103 16, Gumshornsgatan 7, S-100 55 Stockholm (SE).

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AT (utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (utility model), DE, DE (utility model), DK, DK (utility model), DM, DZ, EE, EE (utility model), ES, FI, FI (utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KR (utility model), KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

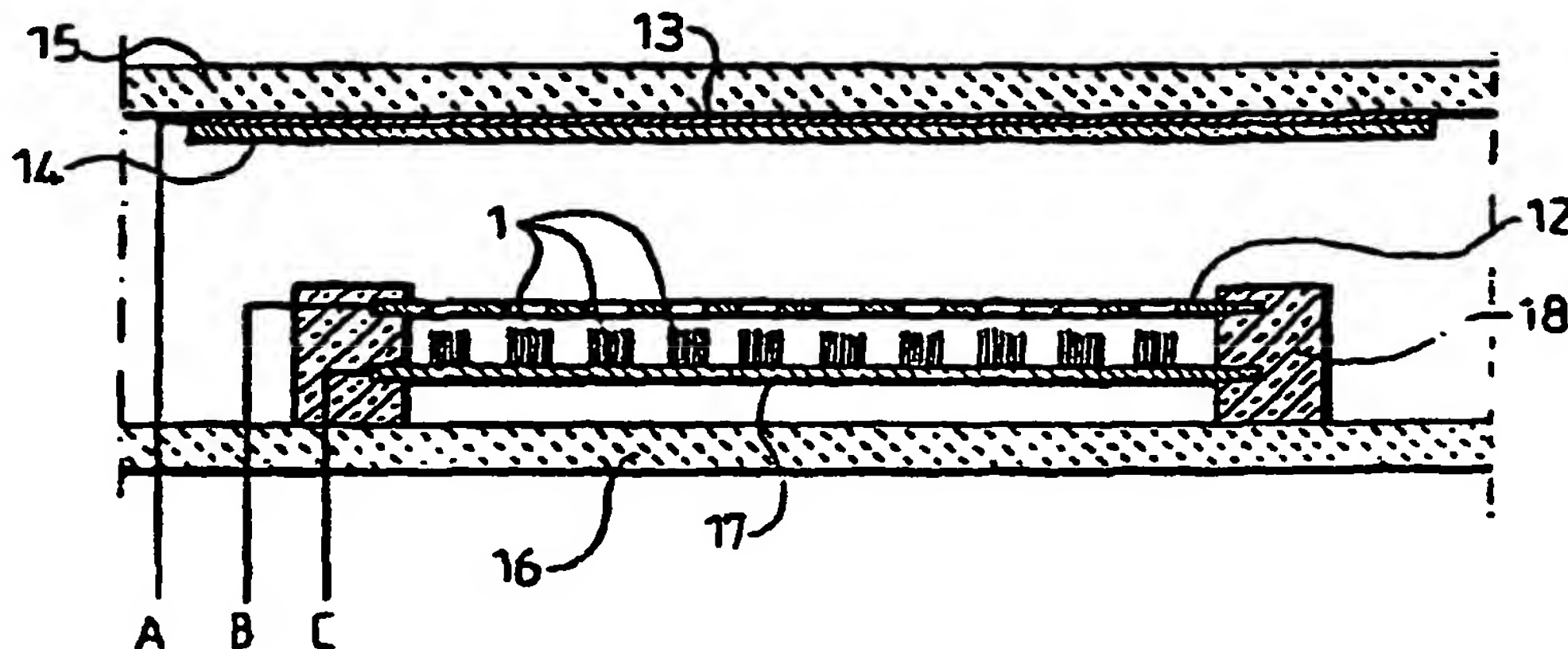
(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— With international search report.

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: METHOD OF PRODUCING A FIELD EMISSION CATHODE, A FIELD EMISSION CATHODE AND A LIGHT SOURCE



(57) Abstract: A method of producing a field emission cathode for a light source, and including at least one field emitting body having a field emitting surface, wherein the method includes modifying said emitting surface so as to provide at least one electric field emitting irregularity in each said surface. The method is distinguished by at least one beam of laser light being brought to shape the body and to simultaneously contact the field emitting surface and thereby provide a modifying treatment to the surface of the body. The invention also concerns a field emission cathode so produced and a light source including such a field emission cathode.



WO 00/77813 A1

(19)日本国特許庁 (J P) (12)公表特許公報 (A) (11)特許出願公表番号
特表2003-502798
(P2003-502798A)
(43)公表日 平成15年1月21日 (2003.1.21)

(51)Int.Cl.⁷ 識別記号 F I テーノート* (参考)
H 0 1 J 9/02 H 0 1 J 9/02 B 5 C 0 3 9
1/304 63/06
63/06 1/30 F

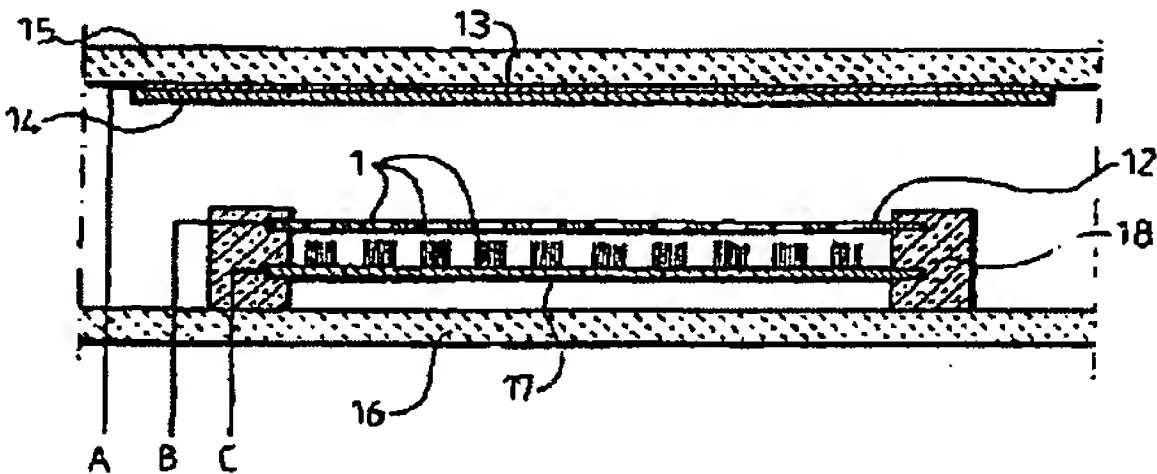
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 20 頁)

(21)出願番号	特願2001-503197(P2001-503197)	(71)出願人	ライトラブ アーベ スウェーデン、エス-412 88 グーテボ ルグ、スベン ウルチンス ガータ 9、 カルメルス テクニクパーク 番地なし
(86) (22)出願日	平成12年6月13日 (2000. 6. 13)	(72)発明者	フォースベルグ、グンナー スウェーデン、エス-436 88 アスキ ム、アスキムズ ドメリングスバーグ 113
(85)翻訳文提出日	平成13年12月10日 (2001. 12. 10)	(72)発明者	アンデルッソン、カールハーカン スウェーデン、エス-417 05 グーテ ボルグ、プリンスガタン 10
(86)国際出願番号	P C T / S E 0 0 / 0 1 2 2 6	(74)代理人	弁理士 森田 順之 (外1名)
(87)国際公開番号	W O 0 0 / 0 7 7 8 1 3	Fターム(参考)	5C039 MM01 MM09
(87)国際公開日	平成12年12月21日 (2000. 12. 21)		
(31)優先権主張番号	9 9 0 2 1 9 0 - 9		
(32)優先日	平成11年6月10日 (1999. 6. 10)		
(33)優先権主張国	スウェーデン (S E)		
(31)優先権主張番号	6 0 / 1 3 9 , 7 9 5		
(32)優先日	平成11年6月21日 (1999. 6. 21)		
(33)優先権主張国	米国 (U S)		

(54)【発明の名称】 電界放射陰極及びこれを含む光源の製造方法

(57)【要約】

電界放射面を有する少なくとも1つの電界放射体を含む光源用電界放射陰極の製造方法。該方法は、各電界放射面に少なくとも1つの電界を放射するための不規則形状部分を設けるために放射面を変形処理する工程を含む。本発明の方法は、少なくとも1つのレーザー光線が放射体を形成するために放射体に照射され、と同時に放射面と接触することによって放射面が変形処理されるという点で従来の方法とは異なる。本発明はまたこのように製せられた電界放射陰極及びこの放射陰極を含むに光源に関する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電界放射体の電界放射面に少なくとも1つの電気を放射する不規則部を設けるために前記放射面を変形する工程を含む前記電界放射体を少なくとも1つ含む光源用電界放射陰極を製造する方法において、少なくとも1つのレーザービームが、前記放射体を形成するために当てられ、同時に電界放射面と接触させて前記放射体の面を変形処理することを特徴とする方法。

【請求項2】 繊維状の少なくとも1つの放射体上で行われることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 各レーザービームが前記放射面を変形すると同時に各繊維を切断することを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 一体形状の多孔性放射胴体上で行われることを特徴とする請求項1項記載の方法。

【請求項5】 前記放射体が発泡性炭素材料から製せられることを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】 前記放射体がカーボンナノチューブから形成されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項7】 前記放射体が炭素又は類似の材料を含む糸から製せられた織物から製せられることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項8】 前記放射面がさらなるレーザー処理が施されることを特徴とする請求項1乃至7いずれか1項記載の方法。

【請求項9】 レーザービームが放射面を掃引するように配されていることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項10】 可視光領域又はその近傍の領域のレーザー光が使用されることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項11】 レーザービームの強度が、約0.1乃至10kW/mm²であることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項12】 レーザービームが切断又は変形処理の際、約0.01乃至0.1m/sの速度で移動することを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項13】 レーザー処理が大気中で行われることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項14】 レーザー処理が不活性大気中で行われることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項15】 請求項1乃至14のいずれか1項に記載の方法で製せられる電界放射陰極。

【請求項16】 発光層と陽極を形成する導伝層が設けられた少なくとも1つの壁部と電界放射陰極とこの陰極から電子を放射するための電界を発生させる手段とを含む真空容器からなる光源において、請求項15記載の電界放射陰極を含むことを特徴とする光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、光源用電界放射陰極の製造方法に関する。また本発明はこのようにして製せられた電界放射陰極とこれを含む光源に関する。

【0002】

WO96/25753号には冷陰極を採用した電界放射照明装置及びその製造方法が開示されている。電界放射照明装置は蛍光灯などの他の種類の照明装置に比較して大きな利点がある。それは後者はその機能のための複雑な外部電子装置を必要とし、且つ環境に対して負の影響を与える材料を含んでいるということである。蛍光管には可視光線を発する蛍光材料への放射用に気体放電が採用されている。一方、電界放射照明装置は、環境に害を与える材料を使用しておらず且つ単純で経済的な装置を使用して機能する。

【0003】

さらにWO96/25753号には、その電界放射光源に使用される冷電界放射陰極は、電子界放射のために局部的に高い電界強度を得やすくするために表面に幾何学構造が施されているということが開示されている。さらに電子界放射を促進する特定の形状を有する放射面を有する電界放射陰極を形成することが記載されている。またさらに電界放射陰極には機械的及び電氣的耐性さらには作動寿命及び表面領域ごとのエネルギー放射を高めるために不規則性を呈する部分が形成されているということが記載されている。

【0004】

WO96/25753号によれば、これは放射端部の電子作動機能を低くするために低作動機能材料のイオンで繊維の放射端部を照射することによってなされる。この照射工程により放射端部に鋭い不規則性が形成される。その後、変形工程が、高くそして鋭い不規則部分を丸みを帯びた形状に変形するために行われ、これにより放射端部の効果及び耐久性が向上し、長期の使用に耐えうる陰極が得られる。

【0005】

上記先行技術の方法によって良好に機能する陰極が得られるが、この製造方法

は、複雑で時間が掛かり、従って製造費用が高くなる。

【0006】

本発明の主たる目的は、上記公知の方法の欠点を克服した光源用冷電界放射陰極の製造方法を提供することである。また効果的且つ長期の使用に耐えうる冷電界陰極を製造する方法を提供することを目的としている。

【0007】

この目的は、電界放射体の電界放射面に少なくとも1つの電気を放射する不規則部を設けるために前記放射面を変形処理する工程を含む前記電界放射体を少なくとも1つ含む光源用電界放射陰極を製造する方法において、少なくとも1つのレーザービームが、前記放射体に当てられ、同時に電界放射面と接触させて前記放射体の面を変形処理することを特徴とする方法により達成される。

【0008】

電界放射光源用冷電界放射陰極をこのように製造することによって、より簡単に製造でき、従って安価に製造することができる。さらに製造時間が短縮でき、従来のような複雑な工程を必要としなくなる。

【0009】

レーザービームを放射体の電解放射面と接触させることによって行われる処理により、熱-化学処理が、本発明の方法を実施する際に得られた電界放射エレメントの寸法及び分布に対する所望の結果が得られるように確実に制御することが可能になる。このことは上述のイオン照射及び変形処理工程では個々の繊維束に均一な表面が形成されないという固有の弱点を有する公知の方法とは対照的である。本発明による処理が良好な結果が得られる理由は、レーザービームのエネルギー及び長さ異なる領域が異なる特性を有する放射体の材料の僅かな不均一構造との相乗効果によって説明される。これらの異なる領域は、レーザー処理に対して僅かに異なる応答を示し、これにより所望の高さを有し且つ丸みを帯びた形状を有する不規則形状が得られる。

【0010】

炭素繊維について言えば、この素材は高い強度、弾性、伝導性及びマトリックス内での化学的安定性を供するグラファイトに見られるクリスタライトのような

ある程度の規則性を有する相状態に配向された微細構造及びアモルファスカーボンに見られるスキン層などの特徴を有する。本発明では、レーザー処理することによってクリスタライト及びアモルファス材料がレーザー処理に反応して所望の局所的な不規則性を呈する。

【0011】

さらに規則性を有する相より劣る炭素繊維のスキン層の電気的特性は、レーザー処理によって改良することができる。

【0012】

放射体が表面処理されると同時に成形されるということは、いくつかのさらなる利点を供する。所望の寸法及び長さ等に切り揃えるために放射体をレーザー照射によって切断し、同時に照射された面をレーザーで変形することは効率的且つ経済的な方法である。このレーザー処理によって機械的な切断作業を行わずに済み、放射体表面部分の望ましくない変形などの機械的切断による不具合を防ぐことができる。レーザーによる切断は、機械的切断に較べて切りくずを減らすことができるという利点がある。従来の方法で製せられたエミッターを含む光源では、このような機械的切断によって生じる切りくずが原因して効率が悪くまた作動寿命が短いということが発見されている。

【0013】

さらに放射胴体がレーザーで成形され、同時に放射面が処理される本発明によって製せられる電界放射陰極を含む照明装置は、より効率がよい。その理由は、より多くの電流が陰極を介して流れ、それにより均一な表面を有さない従来の光源よりより多くの光が光源から発せられるからである。従って、より長く作動する光源が得られることになる。放射面をより均一にすることによって、良好な電子放射作用が得られる。繊維を使用した場合、本発明の処理が施された繊維では従来の方法で製せられた装置と比較した場合、5倍の電流が流れる。このことは従来よりも長い使用寿命を有する光源及び／又は従来よりもより強い光を発する光源を製するために利用することができる。均一な放射面を設けることは、従来の光源と比較してより均一で快適な光の配分が得られるという点で有利である。

【0014】

本発明は、カーボンナノチューブ (carbon nano tubes、CNT)、ダイヤモンド状カーボン (DLC) 及び網状ガラス質カーボン (RVC) などの多孔質発泡炭素材料などのWO96/25753号で使用される種類のストランド繊維などの異なる種類の電界放射体にも適用可能である。本発明の方法が実施される材料は、炭素材料であるが、他の類似の機能を有する材料も放射体として使用可能である。従って、他の材料及び放射体形状は本発明から除外されない。

【0015】

本発明は、基本的には切断、成形及び表面処理が同時に行われるワンステッププロセスである。

【0016】

しかしながら、場合によりレーザーによる切断及び表面処理は、より効果的な放射面を得るためにさらなるレーザー処理を必要とする場合がある。本発明の一態様では、これは最適な処理を施すために予め処理された面にさらにレーザーを照射して行われ、このレーザーは切断のための最初のレーザー照射とは異なる種類及び/又は強さであってもよい。

【0017】

本発明の方法は、発泡性炭素材料などの一体型多孔質体にも適用可能である。このような多孔質体は一体構造をなすように薄い構造体を相互に接続することによって形成される。例えば、平面状又は円筒状の放射面にレーザーによる切断又は成形を施すことによって形成することができる。得られた面は、繊維を用いた場合に説明したように好ましい電子放射面が得られるように変形処理される。このようにして製せられた電界放射陰極は、比較的容易に且つ安価に製造することができる。

【0018】

本発明は、また炭素又は類似の材料を含む糸から製せられた織物構造にも適用可能である。

【0019】

DE-A1-19653820号には、特にフラットスクリーンに使用される電界放射面の製造について記載されている。この方法では、レーザーがダイヤモンド

ド又はダイヤモンド状炭素層に、例えばマスキング技術によって局所的に照射される。これによりその処理が施された箇所隣接する領域上に本発明には好ましくない突出した領域が形成される。

【0020】

本発明にはさらなる利点があるが、これらを添付の図面を参照して以下に詳述する。

【0021】

本発明の方法では、電界放射陰極はポリアクリルニトリル炭素繊維として市販されている繊維束から製せられる。炭素又は直径が2、3ミクロン(μm)の範囲にある類似の材料を含む他の好適な材料も同等に使用することができる。図1に示すように光源は、繊維束1の形状の電界放射陰極を有しており、これら繊維束は、マトリックス状であり、導電性基板上に配されている。マトリックスと同じ面で繊維束1の放射端部上の1/10mm程の近傍に変調電極12(modulator electrode)が設けられており、この電極は各繊維束を中心として開口部を有する。基板17及び電極12は、上方及び下方境界ガラスプレート15、16を有する真空ガラス容器の内側にある誘電性支持体18に支えられている。繊維束1と電極の反対の上方境界ガラスプレート15の内側には陽極層13と発光層14が設けられている。陽極層13と変調電極12と基板17各々は、繊維束1から変調電極の開口部を介して、陽極層13に接続した発光層14に電子を導く電圧を加えるための端子A、B及びCを有する。電子が発光層14に入ると光が透明陽極13とガラス容器を避けて発せられる。

【0022】

光源を変調電極を必要としないダイオードとして構成してもよい。

【0023】

ここで重要なことは、基板17上に配された繊維束のマトリックスが、均一な表面を有し且つ基板が電位差(potential)に曝された際に容易に電子をはねつけることができるように複数の不規則形状が各放射体の面に均一に設けられているということである。さらにこれら不規則形状が使用時に過度に変形しないように該表面の不規則形状には丸みを持たせることが重要である。該表面が変形する

と光源の使用寿命が短くなってしまう。

【0024】

本発明では、基板17と繊維束によって構成されるユニットはレーザー光によって形成、処理され、これにより繊維は全体的に均一な表面を形成するように正確に切断され、レーザー処理された該表面は所望の丸みを帯びた不規則形状を呈する。必要であれば、切断面を掃引するためにさらなる放射処理を施してもよい。

【0025】

図2はレーザービームによる切断及び表面変形処理後の1本の繊維9の断面を示す。この放射端部断面は、高さを有し且つ僅かに丸みを帯びた不規則部11を有する。

【0026】

図3は発泡性炭素材料から製せられた電界放射陰極21を採用した電界放射光源20を示す。符号22は変調グリッド(modulator grid)を示し、符号23は陽極層23を示し、符号24は蛍光層(phosphorus layer)を示す。放射陰極21と変調グリッド22と陽極層23には、それぞれ端子A、B及びCが設けられているのでこれら素子が適当な電位差に曝される。陰極の面25は、レーザーによって実質的に1つの面に位置する放射面が設けられるように均一に切断され、所望の寸法に形成される。必要であれば、より完全な放射面を得るために面25にさらなるレーザー処理を施してもよい。

【0027】

上記したように本発明の方法は、異なる形状及び異なる電界放射陰極に用いることが可能である。WO98/57344号又はWO98/57345号に開示されている繊維又は発泡性炭素材料の円筒状の多孔性構造から形成される放射状に電界を放出するための円筒状陰極の場合、レーザーによる切断及び放射面の処理は、例えば陰極を回転させレーザービームで掃引(sweep)しながら行われる。

【0028】

この工程を図4に示す。成形及び表面処理される材料が設けられた円周面を有する円筒状放射体30を軸回転させる。そしてレーザー31が軸を中心に揺動し

てレーザーが円筒状胴体30の接線を追って破線で示すように胴体表面を掃引する。このようにして胴体は成形され、ある特定の高さを越えて突出した材料はレーザーによって除去され、上述の表面変形処理に付される。

【0029】

これとは別の態様を図5に示す。この態様では平坦な放射体32が、レーザー33によって掃引される。この掃引作業は、成形及び表面変形処理される放射体の上面に対して横方向にレーザーを変位させることによって行われる。これにより図4で説明した方法と同じ効果が得られる。

【0030】

レーザービームによる掃引は、それ自体公知の方法に従って鏡及びレンズなどの光学装置を移動させて行ってもよい。この点について本発明で重要なことは、処理される面が曲面の場合、該面の接線となるようにまた該面が平面の場合その面の方向と一致するようにその面に沿ってレーザーが向けられるということである。

【0031】

本発明の利点は、得られた材料の純度を制御することができること及び／又はいくつかの必要な特性に加えて異なる特徴が放射面に付与されるように得られた材料を調整することができるということである。これはエッチングによって行われる。これは処理中の放射胴体を取り巻く大気の組成、レーザービームの強度、レーザービームが照射される部分の大きさ、大気の流動特性に依存する。不活性大気中では、アモルファスカーボンの蒸発又は昇華を行うことができる。酸素又は水素の存在下では、アモルファスカーボンの接触黒鉛化を行うことができる。窒素又は空気を含む大気中では、拘束された酸素及び／又は窒素を有する表面グループが、なだらかに流れる大気中で形成される。高温腐食は早く流れる大気条件下で行うことができる。

【0032】

またそれ自体公知の方法で放射面の特性を変えるために放射面に種々の物質を加えることも可能である。

【0033】

本発明は上述の先行技術文献に記載されている方法などの公知の方法に組み込むことも可能である。炭素繊維が、例えば高分子材料で処理されており、その高分子材料を取り除く必要がある場合、該材料はレーザー処理中に取り除かれるかあるいは他の好適な加熱処理で取り除くことができる。

【0034】

原則的には、十分な強度を有し且つ可視光領域又はその近傍の領域で作動するあらゆる種類のレーザーを使用することができる。ライトビームは環状又は長円状セクション状又は他の好適なセクション状であってもよい。レーザービームの形状は処理される材料に対応する。

【0035】

切断、エッチング及び表面処理の全工程において、レーザーは0.01-0.1 m/s の速度で供給され、その強度は0.1-10 kW/mm² の範囲で選択される。約100-1000 Wの市販されているJAG及びダイオードレーザーを使用してもよい。レーザービームはパルス状又は非パルス状であってもよい。放射体の形成は、不必要な材料を蒸発させ、レーザーで処理される材料の放射面で局部的に溶融することによって行われる。このようにして放射面をきれいにすることができる。少量の過剰な材料及び他の不安定な材料をエッチングによって固定するかあるいは蒸発させることができる。この処理により得られる光源が安定し、使用寿命を延ばすことができる。

【0036】

成形作業ではいかなる形状にも成形することができる。例えば平坦又は円筒状に形成してもよい。平坦な放射面は、放射体に対してレーザーを横方向に変位させて直線状に掃引するか（図5参照）あるいはレーザービーム源を固定して成形及び表面処理される材料を同じように横方向に変位させて製することができる。図4で示した以外の円筒状放射面を製する方法は、例えば形成及び成型される材料を固定されたレーザー源に対して回転させるか該材料に対してレーザーを環状に横方向に掃引させて行う方法などが挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による電界放射光源を示す。

【図2】

放射体の放射面の拡大図。

【図3】

本発明の第2の態様による電界放射光源を示す。

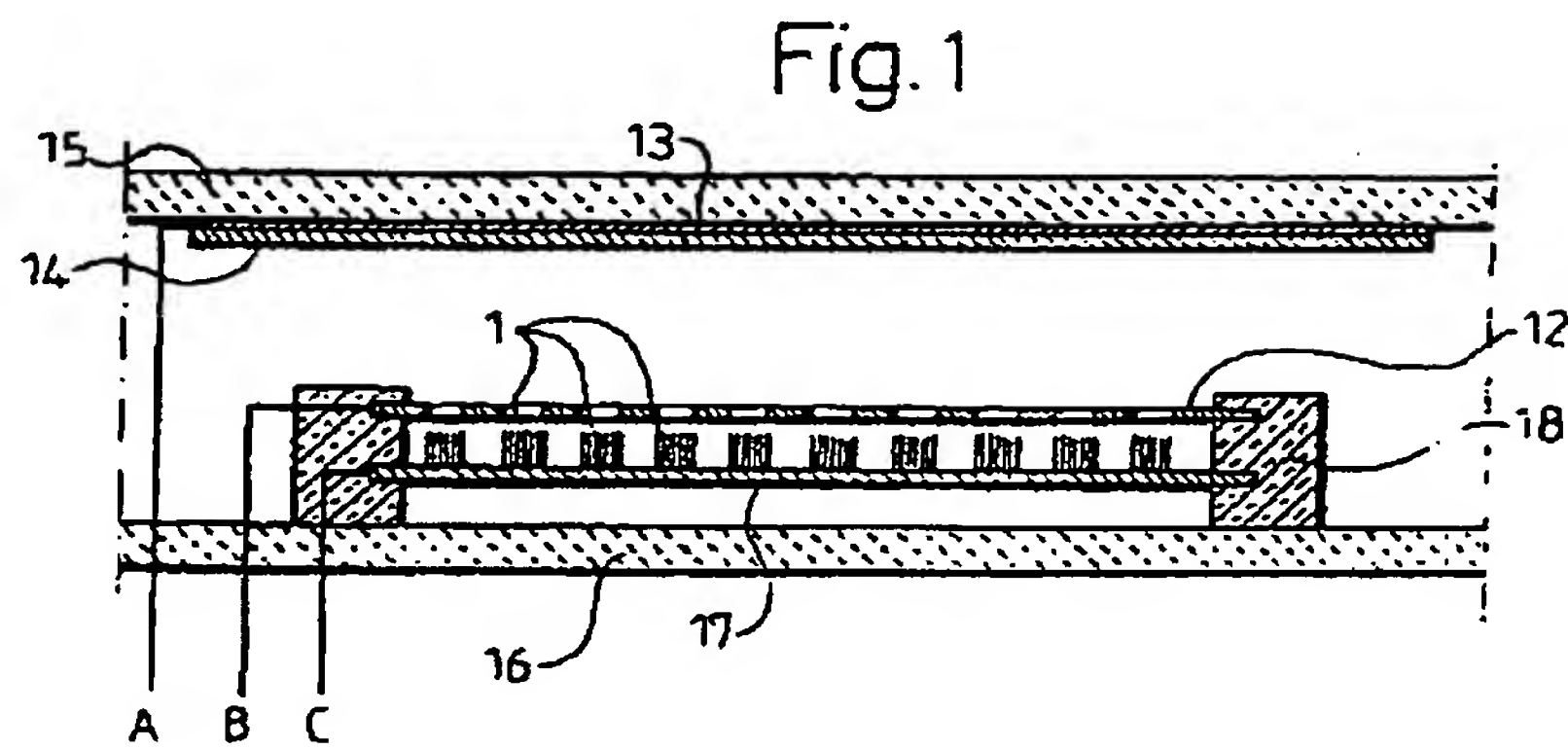
【図4】

本発明による方法の第1の態様の略図。

【図5】

本発明による方法の第2の態様の略図。

【図1】



(13)

特表2003-502798

【図2】

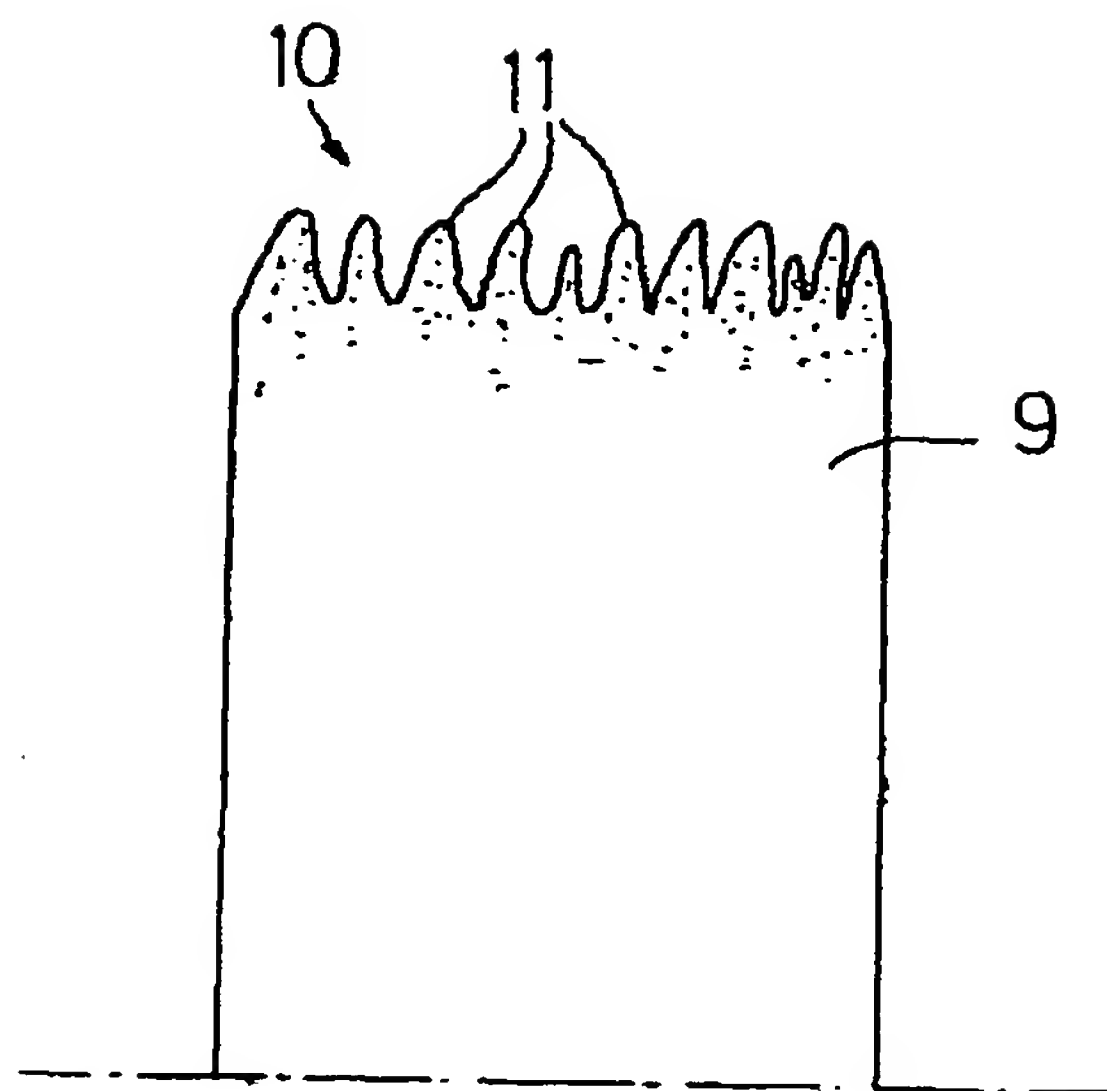


FIG 2

【図3】

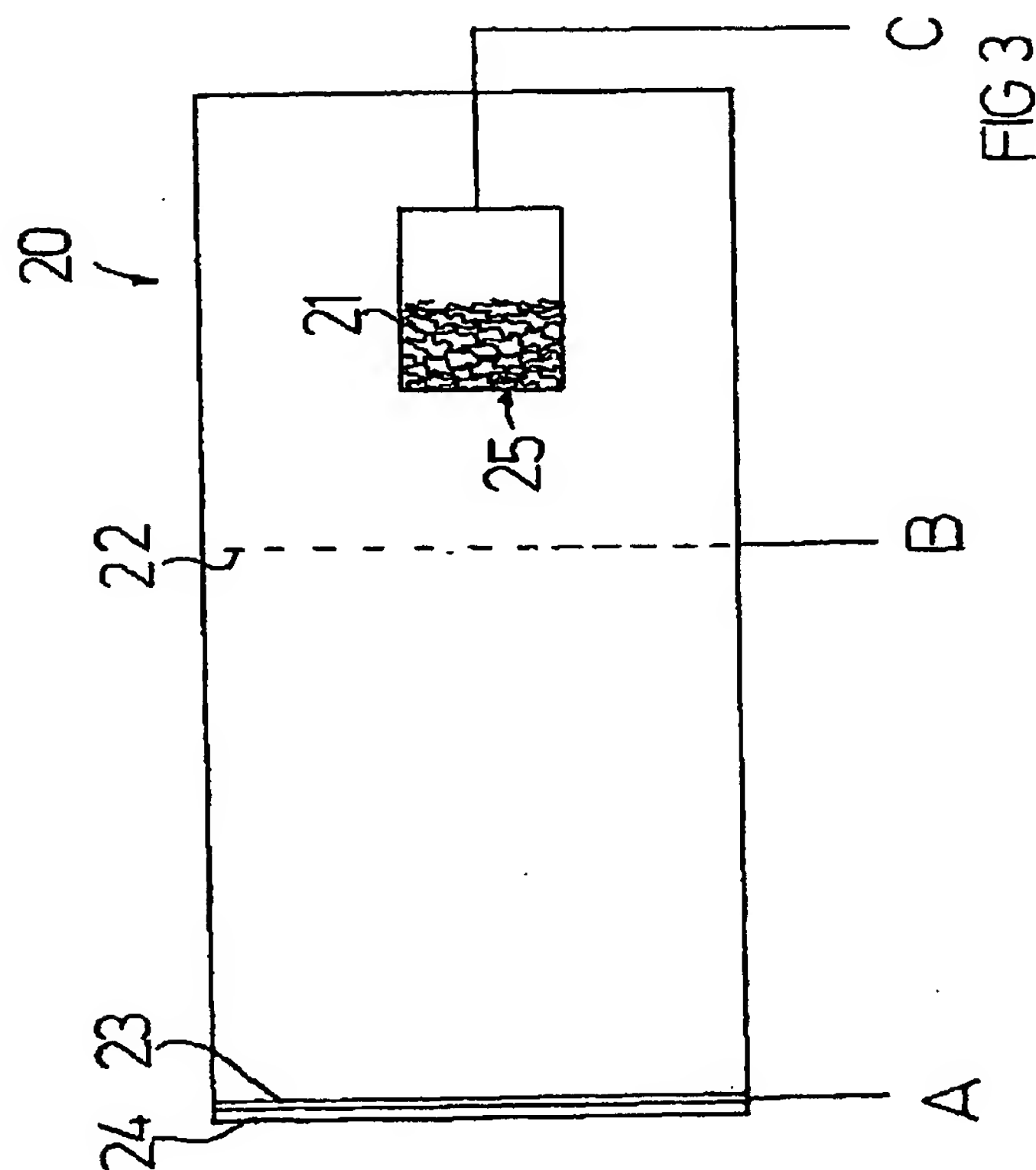
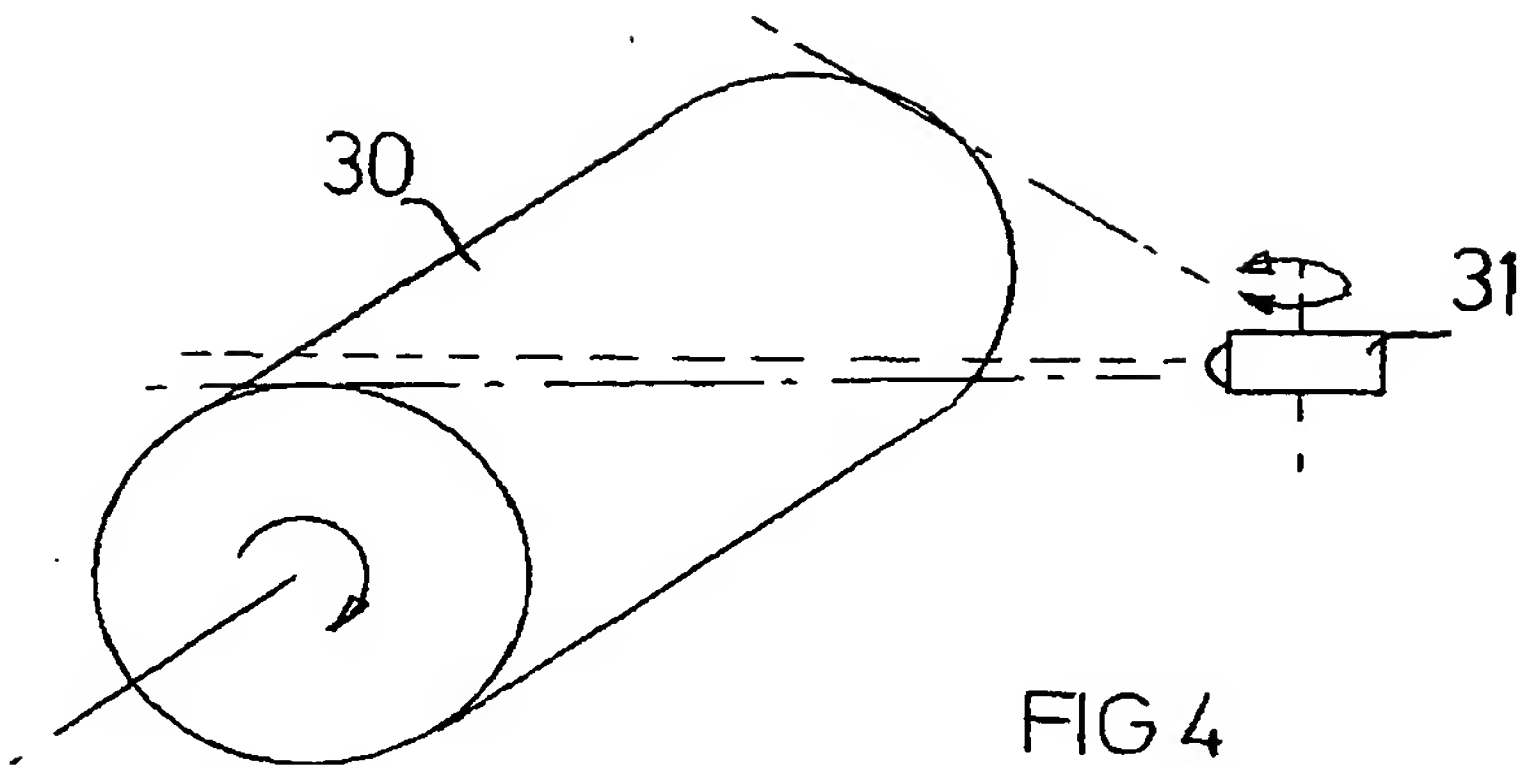
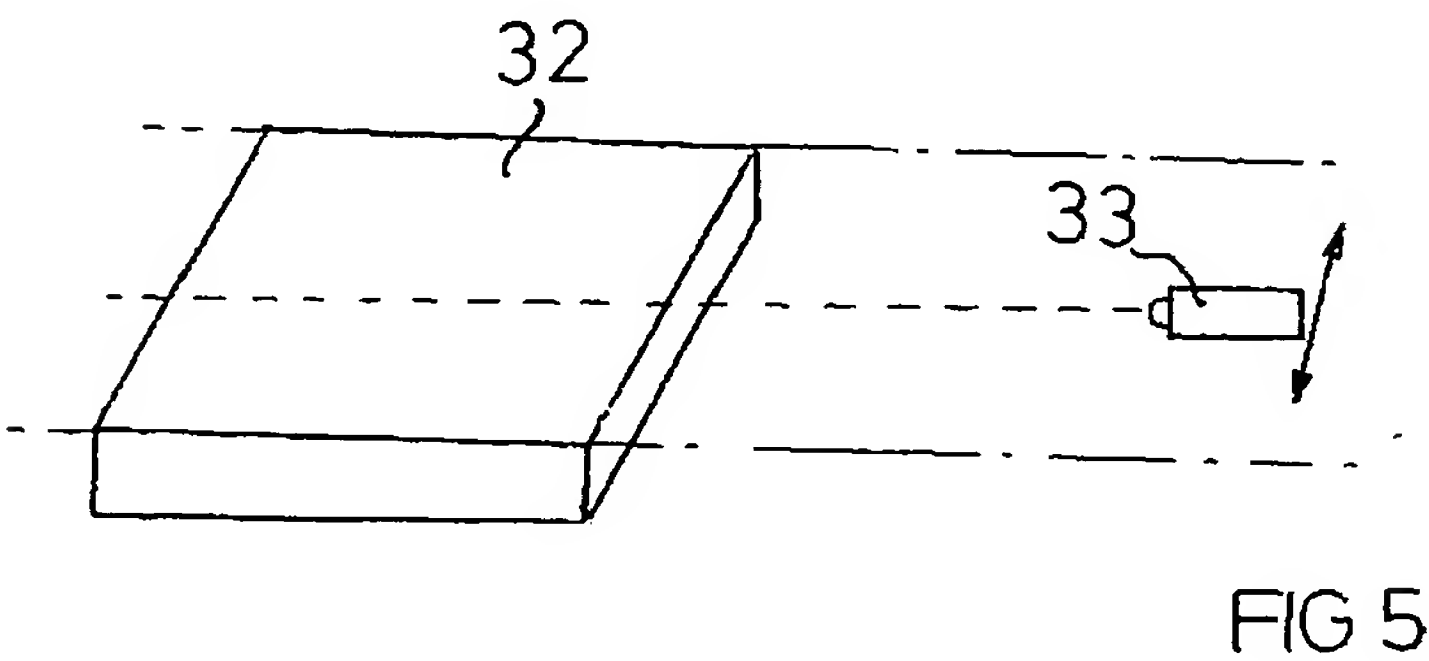


FIG 3

【図4】



【図5】



【手続補正書】 特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】 平成13年8月30日 (2001. 8. 30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電界放射体の電界放射面に少なくとも1つの電気を放射する不規則部を設けるために前記放射面を変形する工程を含む前記電界放射体を少なくとも1つ含む光源用電界放射陰極を製造する方法において、1回の工程で少なくとも1つのレーザービームが、前記放射体を構成する材料の不必要な部分を蒸発させることによって前記放射体を形成するために放射され、同時に電界放射面と接触させて前記放射体の面を変形処理することを特徴とする方法。

【請求項2】 繊維状の少なくとも1つの放射体上で行われることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 各レーザービームが前記放射面を変形すると同時に各繊維を切断することを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 一体形状の多孔性放射胴体上で行われることを特徴とする請求項1項記載の方法。

【請求項5】 前記放射体が発泡性炭素材料から製せられることを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】 前記放射体がカーボンナノチューブから形成されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項7】 前記放射体が炭素又は類似の材料を含む糸から製せられた織物から製せられることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項8】 前記放射面がさらなるレーザー処理が施されることを特徴とする請求項1乃至7いずれか1項記載の方法。

【請求項9】 レーザービームが放射面を掃引するように配されていること

を特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項10】 可視光領域又はその近傍の領域のレーザー光が使用されることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項11】 レーザービームの強度が、約0.1乃至10kW/mm²であることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項12】 レーザービームが切断又は変形処理の際、約0.01乃至0.1m/sの速度で移動することを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項13】 レーザー処理が大気中で行われることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項14】 レーザー処理が不活性大気中で行われることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項15】 請求項1乃至14のいずれか1項に記載の方法で製せられる電界放射陰極。

【請求項16】 発光層と陽極を形成する導伝層が設けられた少なくとも1つの壁部と電界放射陰極とこの陰極から電子を放射するための電界を発生させる手段とを含む真空容器からなる光源において、請求項15記載の電界放射陰極を含むことを特徴とする光源。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE 00/01226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: H01J 1/304, H01J 9/02
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: H01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 9707522 A1 (SANDIA CORPORATION), 27 February 1997 (27.02.97), page 18, line 2 - line 6	1,2,10,11, 13-16
Y	--	4-7
X	DE 19653820 A1 (REIBE, GÜNTHER ET AL), 25 June 1998 (25.06.98), column 1, line 43 - column 2, line 53, claims 1,10,11	1,8-12,15,16
Y	WO 9625753 A1 (KENTUCKY RESEARCH AND INVESTMENT CO. LTD), 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract	4-7
	--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 Sept 2000

Date of mailing of the international search report

04-10-2000

Name and mailing address of the ISA/
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Ulf Nyström/MP
Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE 00/01226

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9600974 A1 (SILICON VIDEO CORPORATION ET AL), 11 January 1996 (11.01.96), claims 20,21 -- -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/SE 00/01226

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO	9707522	A1	27/02/97	NONE	
DE	19653820	A1	25/06/98	NONE	
WO	9625753	A1	22/08/96	AU 689702 B	02/04/98
				AU 4737296 A	04/09/96
				BR 9506239 A	12/08/97
				BR 9607607 A	17/11/98
				CA 2212681 A	22/08/96
				CN 1174629 A	25/02/98
				DE 69503587 D,T	26/11/98
				EP 0706634 A,B	17/04/96
				EP 0809854 A	03/12/97
				JP 9500958 T	28/01/97
				JP 11500259 T	06/01/99
				SE 504603 C	17/03/97
				SE 9500554 A	16/08/96
				US 5864112 A	26/01/99
				US 5588893 A	31/12/96
				US 5973446 A	26/10/99
WO	9600974	A1	11/01/96	AU 7675094 A	25/01/96
				US 5608283 A	04/03/97
				US 5900301 A	04/05/99

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW